

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表 2002-539372

(P 2002-539372A)

(43) 公表日 平成14年11月19日 (2002.11.19)

(51) Int. Cl.⁷

F 0 2 M 47/00

識別記号

F I

F 0 2 M 47/00

テーマコード(参考)

M 3G066

A

L

P

B

55/00

55/00

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求

(全 25 頁)

最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-605096(P2000-605096)
(86) (22) 出願日 平成12年2月29日(2000.2.29)
(85) 翻訳文提出日 平成12年11月9日(2000.11.9)
(86) 国際出願番号 PCT/DE00/00580
(87) 国際公開番号 W000/55496
(87) 国際公開日 平成12年9月21日(2000.9.21)
(31) 優先権主張番号 199 10 970.2
(32) 優先日 平成11年3月12日(1999.3.12)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
(81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), JP, KR, US

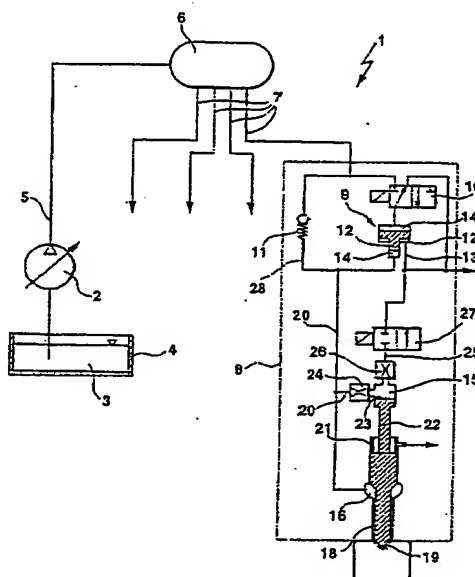
(71) 出願人 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
ミット ベシユレンクテル ハフツング
ROBERT BOSCH GMBH
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト (番地なし)
(72) 発明者 ベルント マール
ドイツ連邦共和国 ブロッヒンゲン パノ
ラマシュトラッセ 83
(72) 発明者 マルティン クロップ
ドイツ連邦共和国 コルンタールーミュ
ンゲン ホーフシュタットシュトラッセ
1
(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料噴射装置

(57) 【要約】

燃料噴射装置 (1) は、蓄圧室 (6) とノズル室 (16) との間に配置された増圧ユニット (9) を有しており、該増圧ユニットの圧力室 (14) は圧力導管 (20) を介してノズル室 (16) に接続されている。さらに蓄圧室 (6) に接続されたバイパス導管 (28) が設けられている。バイパス導管 (28) は圧力導管に直接に接続されている。バイパス導管 (28) は圧力噴射のために使用可能であって、前記圧力室 (14) に平行に配置されているので、バイパス導管 (28) は、増圧ユニット (9) の、摺動可能な圧力手段 (12) の運動および位置とは関係なく貫通可能である。噴射の自在性は高められる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料噴射装置（1；50；61）であって、蓄圧室（6；31；51；77）とノズル室（16）との間に配置された増圧ユニット（9；32；52；70）が設けられており、該増圧ユニットの圧力室（14；37；74）が圧力導管（20）を介してノズル室（16）に接続されていて、前記蓄圧室（6；31；51；77）に接続されたバイパス導管（28；54）が設けられている形式のものにおいて、

バイパス導管（28；54）が圧力導管（20）に直接的に接続されていることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項2】 バイパス導管（28；54）が逆止弁（11；53）を有している、請求項1記載の燃料噴射装置。

【請求項3】 増圧ユニット（9）がインジェクタ（8）の内側に配置されている、請求項1又は2記載の燃料噴射装置。

【請求項4】 増圧ユニット（9）がインジェクタ（8）の外側に配置されている、請求項1又は2記載の燃料噴射装置。

【請求項5】 燃料噴射装置（50；61）が、圧力制御された燃料噴射を行うための手段を有している、請求項1から4までのいずれか1項記載の燃料噴射装置。

【請求項6】 燃料噴射装置（1）が、行程制御された燃料噴射を行うための手段を有している、請求項1から4までのいずれか1項記載の燃料噴射装置。

【請求項7】 増圧ユニット（9）の制御が、差室（12'）の圧力負荷により液圧的に行われる、請求項1から6までのいずれか1項記載の燃料噴射装置。

【請求項8】 差室（12'）が2ポート2位置弁を介して漏れ導管に接続可能であって、差室から蓄圧室への接続部が設けられている、請求項7記載の燃料噴射装置。

【請求項9】 燃料噴射装置であって、蓄圧室（6）とノズル室（16）との間に配置された増圧ユニット（9）を有している形式のものにおいて、

増圧ユニット（9）と、該増圧ユニット（9）および蓄圧室（16）を制御す

るための弁装置とが、1つの構成ユニットに組み込まれていることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項10】 燃料噴射装置であって、蓄圧室(6)とノズル室(16)との間に配置された増圧ユニット(9)を有している形式のものにおいて、

増圧ユニット(9)と、該増圧ユニット(9)を制御するために弁装置とがインジェクタ(8)の外側の、蓄圧室(6)とインジェクタ(8)との間の任意の個所に配置されていることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項11】 燃料噴射装置であって、蓄圧室(6)とノズル室(16)との間に配置された増圧ユニット(9)を有している形式のものにおいて、

弁装置(10; 59; 63; 76)が増圧ユニット(9)の外側に配置されていることを特徴とする燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、請求項1の上位概念に記載の形式の燃料噴射装置に関する。

【0002】

明細書および特許請求の範囲の理解を深めるために次にいくつかの概念を説明する。本発明による燃料噴射装置は行程制御されるようにも、圧力制御されるようにも構成することができる。本発明の範囲では、行程制御される燃料噴射装置とは、噴射開口の開閉が、摺動可能な弁部材によって、ノズル室の燃料圧と制御室の燃料圧との液圧的な協働に基づき行われることである。制御室内の減圧により弁部材が上昇する。選択的には弁部材の変位は作動部材（アクチュエータ）によって行われる。本発明による、圧力制御される燃料噴射装置とは、インジェクタのノズル室内に形成される燃料圧によって弁部材が、閉鎖力（ばね）の作用に抗して運動し、ノズル室からシリンダへの燃料の噴射のための噴射開口が解放されることである。燃料をノズル室から、内燃機関のシリンダへと流出させる圧力は噴射圧と称される。一方、システム圧とは、燃料噴射装置の内側で燃料が有している圧力もしくは蓄えられている燃料が有している圧力であると解される。燃料の調量とは、噴射のために規定の燃料量を準備することを意味している。漏れとは、燃料噴射装置の運転時に存在するもので（例えばガイド漏れ）、噴射には使用されず、燃料タンクに戻される燃料の量と解される。この漏れの圧力レベルは待機圧力を有することができ、この場合、燃料は次いで、燃料タンクの圧力レベルに合わせて放圧される。

【0003】

行程制御される噴射は例えばドイツ連邦共和国特許出願公開第19619523号明細書により公知である。得ることのできる噴射圧はこの場合、蓄圧室（レール）と高圧ポンプとによって約1600～1800バールに制限されている。

【0004】

噴射圧を高めるためめに、例えば米国特許第5143291号明細書または米国特許第5522545号明細書により公知であるように増圧ユニットを設けることができる。このような増圧されるシステムの欠点は、噴射の自在性が不十分

であり、少量の燃料を調量する際の量の誤差が大きいことにある。

【0005】

特公平8-277762号公報に記載された燃料噴射装置では、噴射の自在性を高め、前噴射の調量精度を高めるために、異なる圧力を有する2つの蓄圧室が設けられている。これら2つの蓄圧室を設けるには、大きな製造の手間を要し、製造コストは高い。この場合、最大の噴射圧はやはり燃料ポンプ及び蓄圧室によって制限されている。

【0006】

インジェクタに配置された増圧ユニットは欧州特許公開第0691471号明細書により公知である。圧力噴射のためのバイパス導管および増圧ユニットの圧力室が列状に位置しているので、バイパス導管は、増圧ユニットの摺動可能なピストンが動いておらず、完全に引き戻されている場合にしか貫通することができない。

【0007】

発明の効果

自在性と最大噴射圧を高めるために、請求項1に記載の燃料噴射装置が提案されている。コモンレールシステムの各インジェクタには液圧的な増圧ユニットが配属されている。この増圧ユニットは、最大噴射圧を、例えば1800バール以上のような高い圧力に高めることができ、かつ第2の噴射圧を準備することもできる。バイパス導管は増圧ユニットの圧力室の端部で、ノズル室への供給導管または増圧ユニットからノズル室へ供給導管に通じている。比較的低い圧力の燃料の噴射は、増圧ユニットの圧力手段の位置とは無関係に行うことができる。増圧ユニットにより、蓄圧室とインジェクタとは比較的小さな待機圧（レール圧）で負荷されるので、比較的長い耐用期間を有している。高圧ポンプの負荷も小さくなる。小さな（増圧されていない）噴射圧による誤差の少ない、調量可能な前噴射を行うことができる。噴射圧の間の切替により、噴射圧が高いもしくは低い場合に、自在性の高い後噴射または複数回の後噴射を行うことができる。

【0008】

実施例の説明

図1に示した、行程制御される燃料噴射装置1の第1の実施例では、調量される燃料ポンプ2によって燃料3が貯えタンク4から供給導管5を介して中央の蓄圧室6（コモンレール）に圧送される。この蓄圧室6からは、個々のシリンダの総数に相当する複数の圧力導管7が、供給したい内燃機関の燃焼室に突入する個々のインジェクタ8（噴射装置）に向かって導出されている。図1にはこれらのインジェクタ8のうちの1つしか図示されていない。燃料噴射ポンプ2によって、第1のシステム圧が形成され、蓄圧室6内に蓄えられる。この第1のシステム圧は前噴射と必要とあらば後噴射（排ガス後処理のためのHC濃度増加又は煤減少）のために、並びにプラトーを有する噴射経過（ブーツ型噴射Bootinjection）を形成するために使用される。比較的高い第2のシステム圧を有する燃料を噴射するために、各インジェクタ8にそれぞれ1つの局所的な増圧ユニット9が配属されている。この増圧ユニット9はインジェクタ8の内側に位置している。増圧ユニット9は、増圧を制御するための弁ユニット（3ポート2位置弁）10と、逆止弁11と、摺動可能なピストンエレメントとしての圧力手段12とを有している。この圧力手段12は一方の端部で弁ユニット10によって圧力導管7に接続することができ、圧力手段12は一方の端部で圧力負荷され得る。差室12'は漏れ導管13を介して放圧されているので、圧力手段12は圧力室14の容積を減じるために摺動することができる。圧力手段12は圧縮方向で運動され、これにより圧力室14内に存在する燃料は圧縮され、制御室15及びノズル室16に供給される。逆止弁11により、圧縮された燃料が蓄圧室6に逆流するのが防止される。第1の室14'と圧力室14との適当な面積比によって比較的高い第2の圧力が生ぜしめられる。第1の室14'が弁ユニット10によって漏れ導管13に接続されている場合、圧力手段12が戻され、圧力室14が再び充填される。圧力室14および第1の室14'の圧力比に基づき逆止弁11が開放され、これにより圧力室14はレール圧（蓄圧室6の圧力）下であり、圧力手段12は液圧によって出発位置に戻される。戻し挙動を改善するために単数又は複数のばねを室12、14、14'内に配置することができる。このように圧力増幅によって第2のシステム圧を形成することができる。

【0009】

噴射は燃料調量装置を介して、ガイド孔内で軸方向摺動可能なピストン状の弁部材18によって行われる。この弁部材18は一方の端部に円錐状の弁シール面19を有していて、この弁シール面19で、インジェクタユニット8のインジェクタケーシングに設けられた弁座面と協働する。インジェクタケーシングの弁座面には噴射口が設けられている。ノズル室16の内側では、弁部材18の開放方向に向けられた受圧面が、圧力導管20を介してノズル室16に供給されてここに形成された圧力にさらされている。弁ばね21に対して同心的に、さらに弁部材18に圧力部材22が作用している。この圧力部材22は、弁シール面19とは反対側の端面23で制御室15を制限している。制御室15は燃料圧接続部を起点として第1の絞り24を有した供給部と、第2の絞り26を備えた放圧導管25への導出部とを有している。第2の絞り26は2ポート2位置弁27によって制御される。

【0010】

ノズル室16は、弁部材18とガイド孔との間の環状ギャップを介して、インジェクタケーシングの弁座面にまで続いている。制御室15における圧力を介して圧力部材22は閉鎖方向で圧力負荷される。

【0011】

第1のシステム圧または第2のシステム圧下にある燃料が常にノズル室16及び制御室15に充填されている。2ポート2位置弁27の操作（開放）時に、制御室15内の圧力は減じられるので、結果として、弁部材18に開放方向で作用するノズル室16の圧力が、弁部材18に閉鎖方向で作用する圧力を超過する。弁シール面19は弁座面から持ち上がり、燃料が噴射される。この場合制御室15の放圧過程、ひいては弁部材18の行程制御は、絞り24と絞り26の寸法設定により影響を与えられる。

【0012】

噴射の終了は2ポート2位置弁27を再び操作（閉鎖）することにより行われる。この2ポート2位置弁27によって制御室15は漏れ導管13から再び連結解除され、これにより制御室15内には再び圧力が形成され、この圧力によって圧力部材22は閉鎖位置に動かされる。

【0013】

弁ユニットは電磁石によって開閉もしくは切換のために操作される。電磁石は、供給したい内燃機関の種々の運転パラメータ（エンジン回転数など）を監視し、処理することができる制御装置によって制御される。

【0014】

磁石によって制御される弁ユニットの代わりに圧電作動部材（アクチュエータ）を使用することもできる。この圧電作動部材は必要な温度補償部材と、場合によっては必要な、力もしくは距離変換装置とを備えている。

【0015】

燃料噴射装置1は、蓄圧室6とノズル室16との間に配置された増圧ユニット9を有している。この圧力室14は圧力導管20を介してノズル室16に接続されている。さらに、蓄圧室6に接続されたバイパス導管28が設けられている。バイパス導管28は直接的に圧力導管20に接続されている。バイパス導管28は、レール圧での噴射のために使用することができ、圧力室14に平行に配置されているので、バイパス導管28は、増圧ユニット9の摺動可能な圧力手段12の運動及び位置とは無関係に貫通可能である。噴射の柔軟性は高められる。

【0016】

次に図2～図9につき、図1の燃料噴射装置との相違点に限り説明する。同一の構成部分は説明しない。

【0017】

図2により、燃料噴射装置1の変化実施例で圧力変換装置9がインジェクタ8の外側に配置されていることがわかる。増圧ユニット9は蓄圧室6とインジェクタ8との間の任意の個所に存在することができる。このインジェクタ8の構成サイズは小さくなる。この場合、所属の弁装置を備えた増圧ユニット9と蓄圧室6とを1つの構成部分に組み込むことができる。この弁装置は増圧ユニット9の外側に配置されていてもよい。

【0018】

図3の燃料噴射装置50は第1のシステム圧を有する燃料のための蓄圧室51を有している。比較的高いシステム圧は、弁ユニット59によって接続される増

圧ユニット52によって形成することができる。圧力制御された燃料の調量は、例えば3ポート2位置弁のような弁ユニット55を介して行われる。弁部材56は、受圧面58に存在する圧力が、弁ばね57のばね力を超過する場合、弁ばね57の力に抗して運動することができる。3ポート2位置弁55と59はインジェクタ60の内側に存在している。

【0019】

図4には図3と類似の燃料噴射装置61が図示されている。この燃料噴射装置の、燃料調量のための弁ユニット62（3ポート2位置弁）と、圧力変換制御のための弁ユニット63（3ポート2位置弁）とはインジェクタ64の外側に配置されている。燃料噴射装置61においても、両弁を互いに別個に配置することができる。

【0020】

増圧ユニット70の簡略化され、損失に関して最適化された制御は図5に示されている。増圧ユニット70を制御するために、比較的大きなピストン横断面から比較的小きなピストン横断面への移行により形成される差室71内の圧力が使用される。増圧ユニットを再び充填し、休止させるためにこの差室は供給圧（レール圧）で負荷される。ピストン72の全受圧面に同じ圧力（レール圧）が形成されている。ピストン72は圧力補償されている。付加的なばね73によってピストン72が発射位置に押圧される。増圧ユニット70を作動させるためにはこの差室71が放圧され、増圧ユニットにより面積比に応じた増圧が行われる。このような形式の制御により、増圧ユニット70を戻すために、また圧力室74を再充填するために大きな第1の室70'を放圧する必要はない。小さな液圧的な増圧の際に放圧損失を著しく減じることができる。

【0021】

増圧ユニット70を制御するために、手間のかかる3ポート2位置弁の代わりに絞り75と簡易な2ポート2位置弁76を使用することができる。この絞り75は差室71を、蓄圧室77からの供給圧下にある燃料に接続する。2ポート2位置弁は差室71を漏れ導管78に接続する。絞り75はできるだけ小さく、かつピストン72を噴射サイクル間で発射位置に戻す程度に大きく設計されるのが

望ましい。絞りとしてピストン72のガイド漏れも使用することができる。2ポート2位置弁76が閉鎖されている場合にはピストン72のガイドにおける漏れは生じない。何故ならば差室71が圧力負荷されているからである。絞りはピストンに組み込むこともできる。

【0022】

2ポート2位置弁76、79が閉鎖されている場合、インジェクタは蓄圧室77の圧力下にある。増圧ユニットは出発位置に位置している。弁79によってレール圧での噴射が行われる。比較的高い圧力での噴射が所望されるならば、2ポート2位置弁76が制御され（開放され）、増圧される。

【0023】

差室における圧力を制御するために、3ポート2位置弁が使用されてもよい。図6には、行程制御される噴射システムにおける3ポート2位置弁を介して行われる制御が示されている。図7には圧力制御される噴射システムにおける3ポート2位置弁を介して行われる制御が示されている。

【0024】

行程制御されるシステムのためには図8の噴射経過が、静止状態（増圧ユニットが作動されておらず、出発状態にある状態）を起点として生じる。弁ユニット27の切り替えと増圧ユニットの休止された切替弁10とによって噴射サイクルの開始時に、僅かな（レール）圧力での前噴射がバイパスを介して行われる。弁27（図1参照）の閉鎖により前噴射が終了する。切替を繰り返し行うことにより、前噴射を繰り返し行うことができる。主噴射のために増圧ユニットの手前に配置された弁ユニット10に給電され、これによりインジェクタ内には、増圧比に応じて高められた圧力がノズル室と制御室とに生じる。弁27の開放により主噴射が始められる（一点鎖線）。主噴射の終了は再び2ポート2位置弁27を閉鎖することにより行われる。増圧ユニットが弁27と同時に作動されるならば、噴射はレール圧レベルから始められ、ランプウェイ状（rampenfoermig）に上昇する特性曲線の側縁を描きながら増幅圧力に達する。増圧ユニットの切換が遅延されると、まず最初にレール圧で噴射され、増圧ユニットの切り替えにより、作動された増圧ユニットのもとでブーツ型の噴射経過が生じる。高圧部分の長さは

増圧ユニットの作動時間に依存している。主噴射は弁27の閉鎖により終了される。弁27を閉鎖する前に増圧ユニットが休止されると、圧力制御されるシステムにより公知であるように、噴射圧がレール圧レベルにランプウェイ状に減圧する。後噴射には、高い噴射レベルと低い噴射レベルの間で選択できる。これにより、主噴射の直後に、煤減少のための高い圧力で後噴射することができる。または、排ガス後処理のために低い噴射圧のもとで減圧された後噴射が行われる。

【0025】

圧力制御されるシステムでは図9に示したような噴射圧経過が休止状態（増圧ユニットが作動されておらず出発位置にある状態）を起点として得られる。弁ユニット55の切替と増圧ユニットの休止された切替弁により、噴射サイクルの開始時に僅かなレール圧で前噴射がバイパスを介して行われる。切換を繰り返すことにより前噴射も繰り返すことができる。ノズル室内の圧力上昇により噴射の全ての部分領域において、ランプウェイ状の噴射圧経過が生じる。主噴射のために増圧ユニットの手前に配置された弁ユニット59に弁55と同時に給電することができる。これにより噴射圧は増圧された最高圧にまでランプウェイ状に経過する（一点鎖線）。主噴射の終了は再び、弁55を閉鎖することにより行われる。増圧ユニットの切替が遅延されると、まず最初にレール圧で噴射され、増圧ユニットを切り替えることによりブーツ型の噴射経過が生じる。高圧部分の長さは増圧ユニットの作動時間に依存している。主噴射は弁55の閉鎖により終了され、これにより噴射圧は再びノズル室を放圧することにより漏れ圧レベルにランプウェイ状に減少し、噴射が終了される。後噴射は高い噴射圧レベルと低い噴射圧レベルの間で選択できる。主噴射の直後に、煤を減じるために高い圧力で後噴射することができまたは、排ガスを後処理するための低い噴射圧で減圧された後噴射を行うことができる。

【0026】

システムのための前述のブーツ型噴射に加えて付加的に、適当な形状の弁部材（ノズルニードル）により、およびノズル室の形状により、いわゆるレート・シェーピング・ノズル（rate-shaping-nozzle）が実現されることが考えられる。これにより、ブーツ型噴射の低圧部分において、もしくは全ての噴射において、

さらに別の圧力プラトーが実現される。さらに考えられるのは、(増圧ユニットの運転時の)噴射の高圧部分において、増圧ユニットのピストンに設けた放圧孔によって、別の形の噴射経過が実現されることである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

行程制御される燃料噴射装置を示す図である。

【図2】

行程制御される燃料噴射装置の別の実施例を示す図である。

【図3】

圧力制御される燃料噴射装置を示す図である。

【図4】

圧力制御される燃料噴射装置の別の実施例を示す図である。

【図5】

行程制御される燃料噴射装置のさらに別の実施例を示す図である。

【図6】

行程制御される燃料噴射装置のさらう別の実施例を示す図である。

【図7】

圧力制御される燃料噴射装置のさらに別の実施例を示す図である。

【図8】

燃料噴射圧の経過の例を概略的に示す図である。

【図9】

燃料噴射圧の経過の別の例を概略的に示す図である。

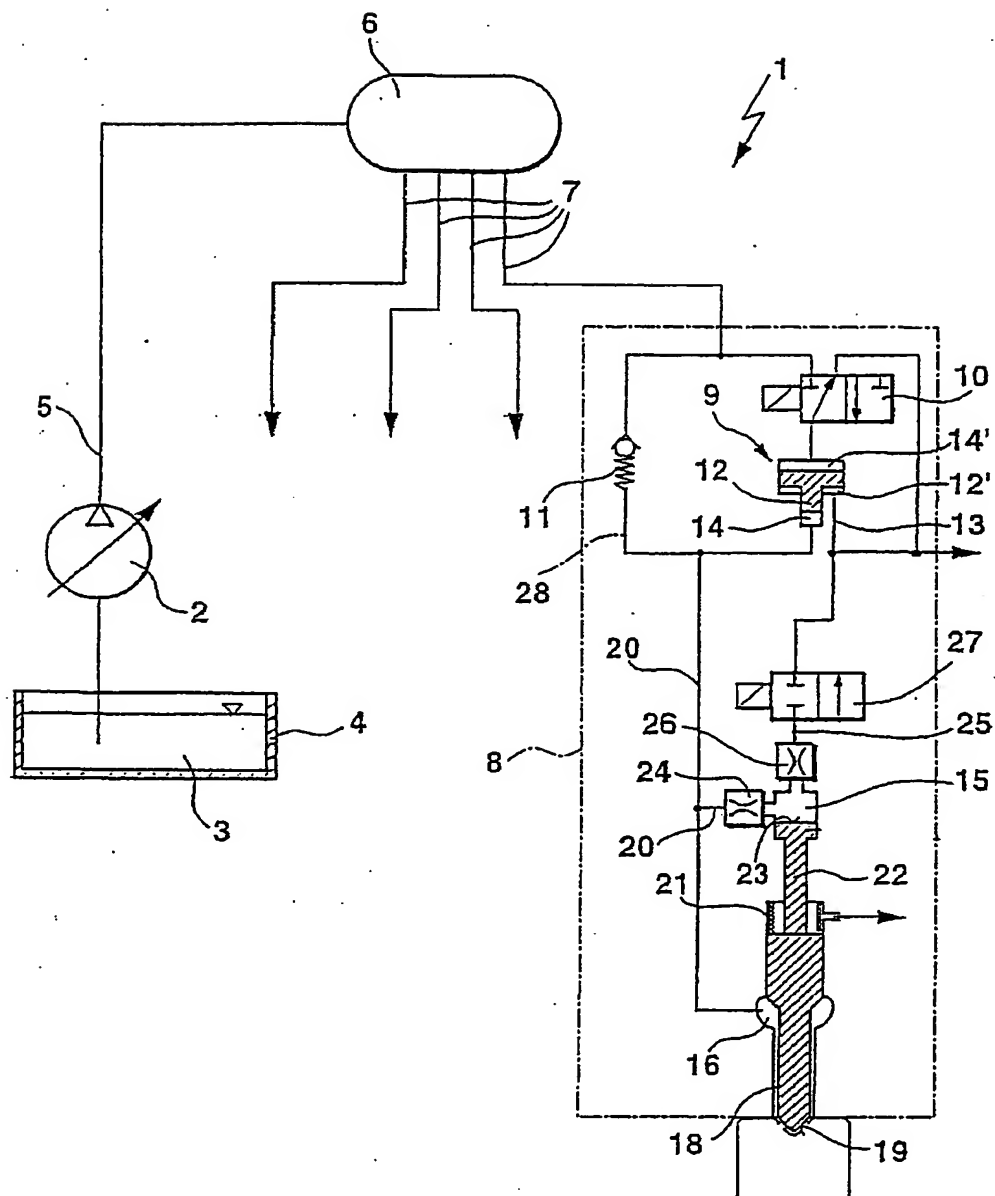
【符号の説明】

1 燃料噴射装置、 2 燃料ポンプ、 3 燃料、 4 貯えタンク、 5 供給導管、 6 蓄圧室、 7 圧力導管、 8 インジェクタ、 9 増圧ユニット、 10 弁ユニット、 11 逆止弁、 12 圧力手段、 12' 差室、 13 漏れ導管、 14 圧力室、 14' 第1の室、 15 制御室、 16 ノズル室、 18 弁部材、 19 弁シール面、 20 圧力導管、 21 弁ばね、 22 圧力部材、 23 端面、 24 絞り、 2

5 放圧導管、 26 絞り、 27 2ポート2位置弁、 28 バイパス導管、 50 燃料噴射装置、 51 蓄圧室、 52 増圧ユニット、 53 逆止弁、 54 バイパス導管、 55 3ポート2位置弁、 56 弁部材、 57 弁ばね、 58 受圧面、 59 弁ユニット、 60 インジェクタ、 61 燃料噴射装置、 62 燃料調量のための弁ユニット、 63 圧力変換制御のための弁ユニット、 64 インジェクタ、 70 増圧ユニット、 71 差室、 72 ピストン、 73 ばね、 74 圧力室、 75 絞り、 76 2ポート2位置弁、 77 蓄圧室、 78 漏れ導管、 79 2ポート2位置弁

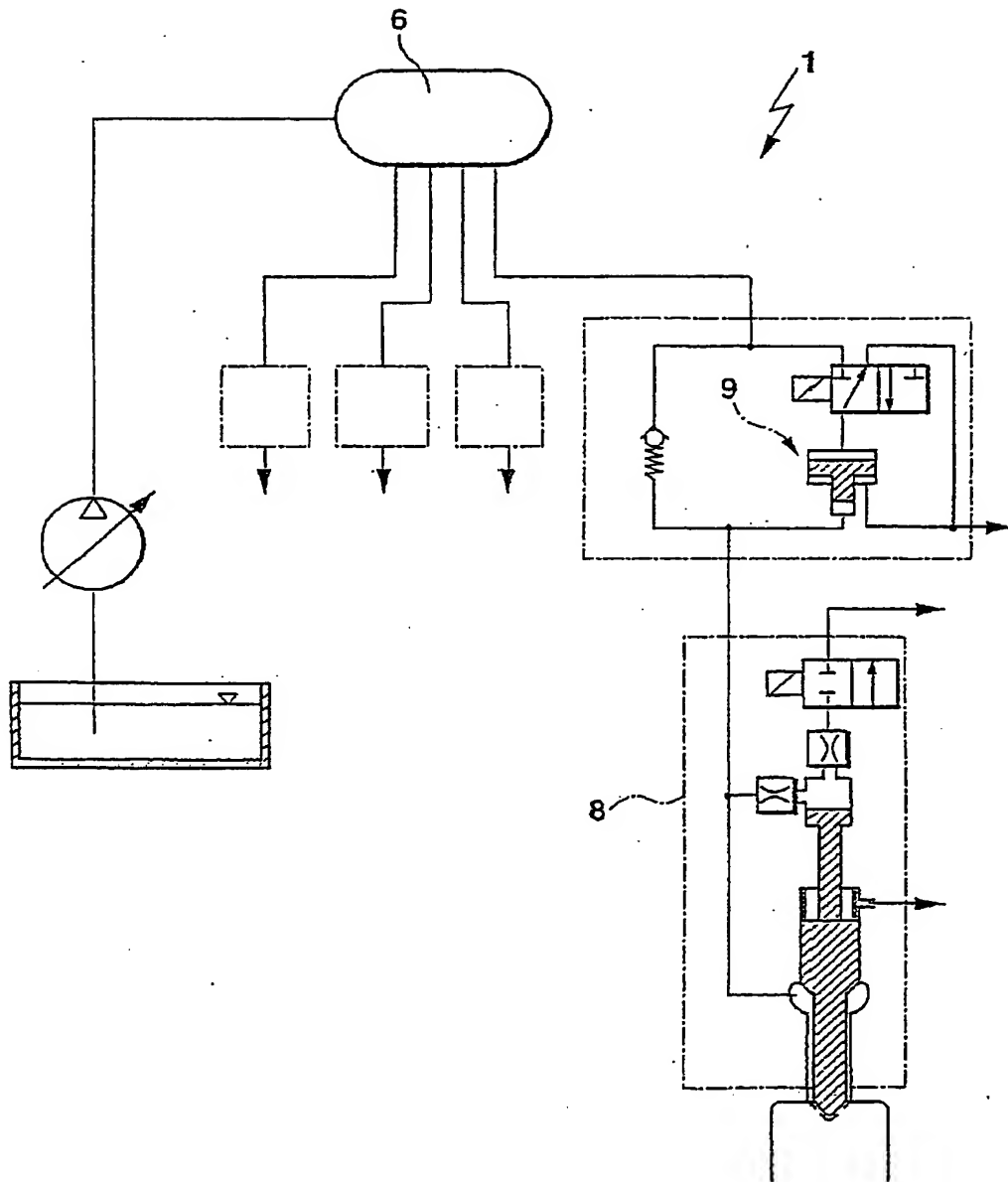
【図1】

Fig. 1



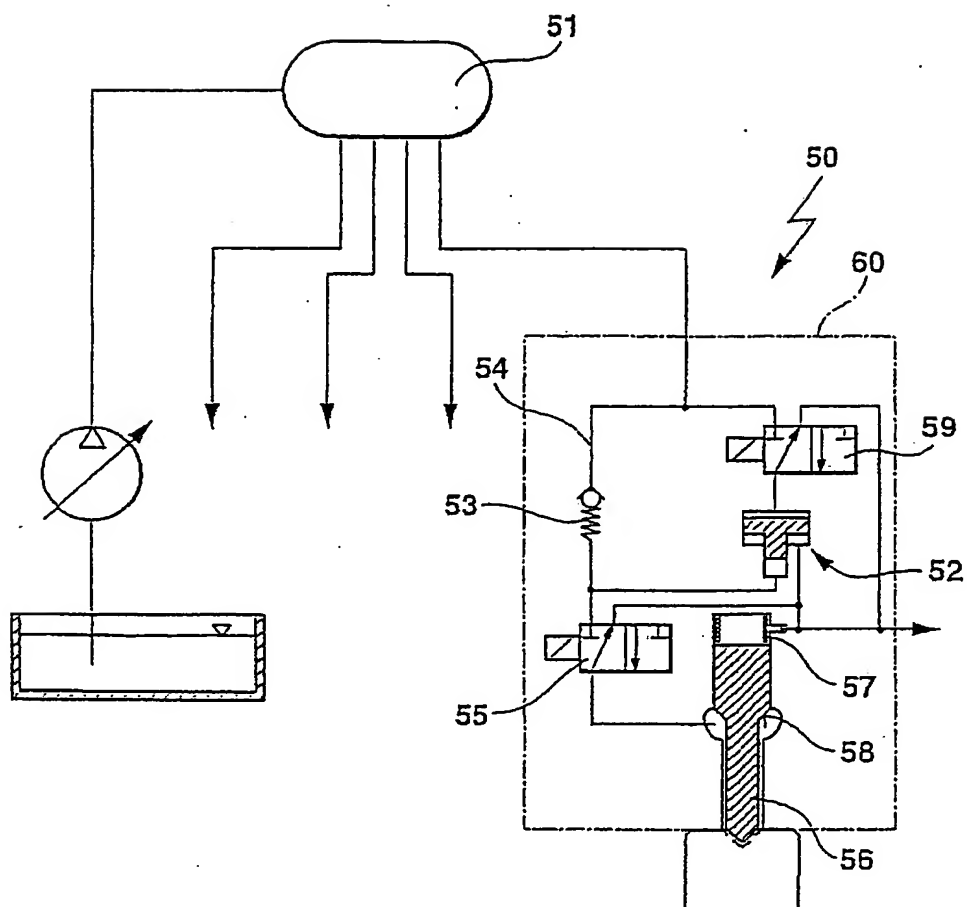
【図 2】

Fig. 2



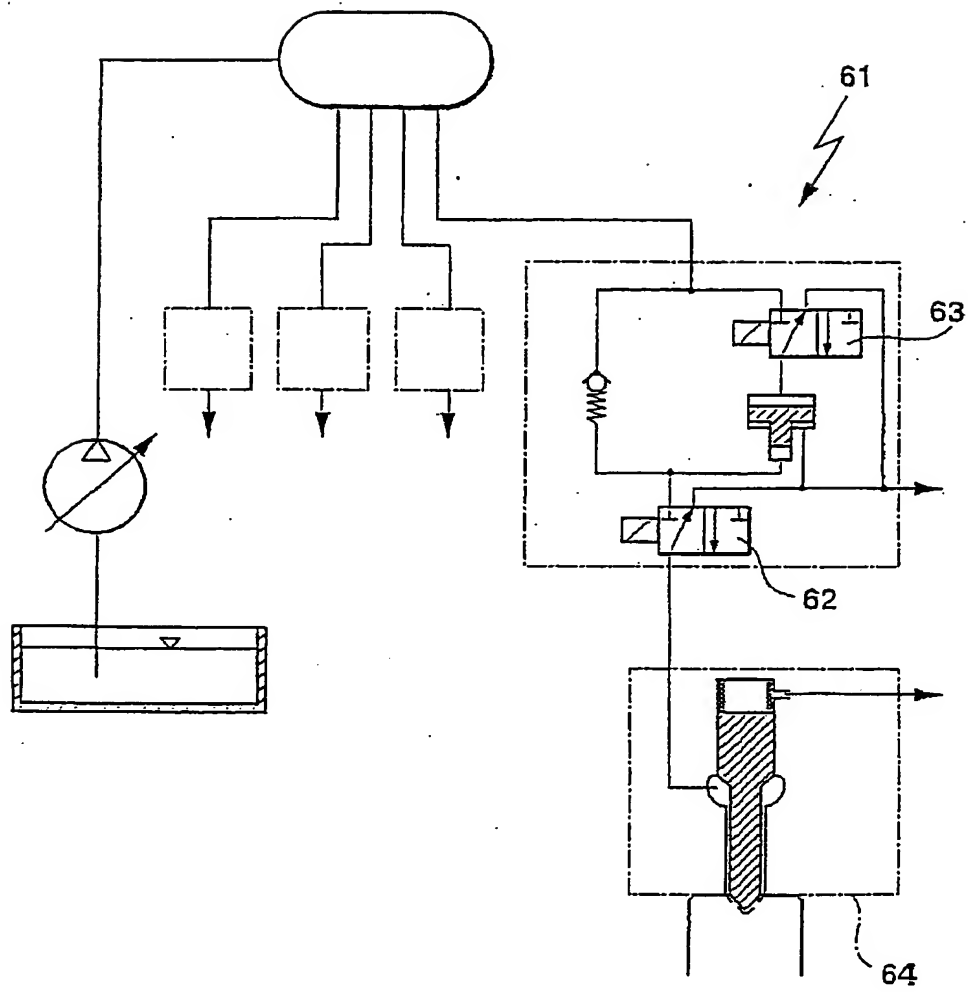
【図3】

Fig. 3



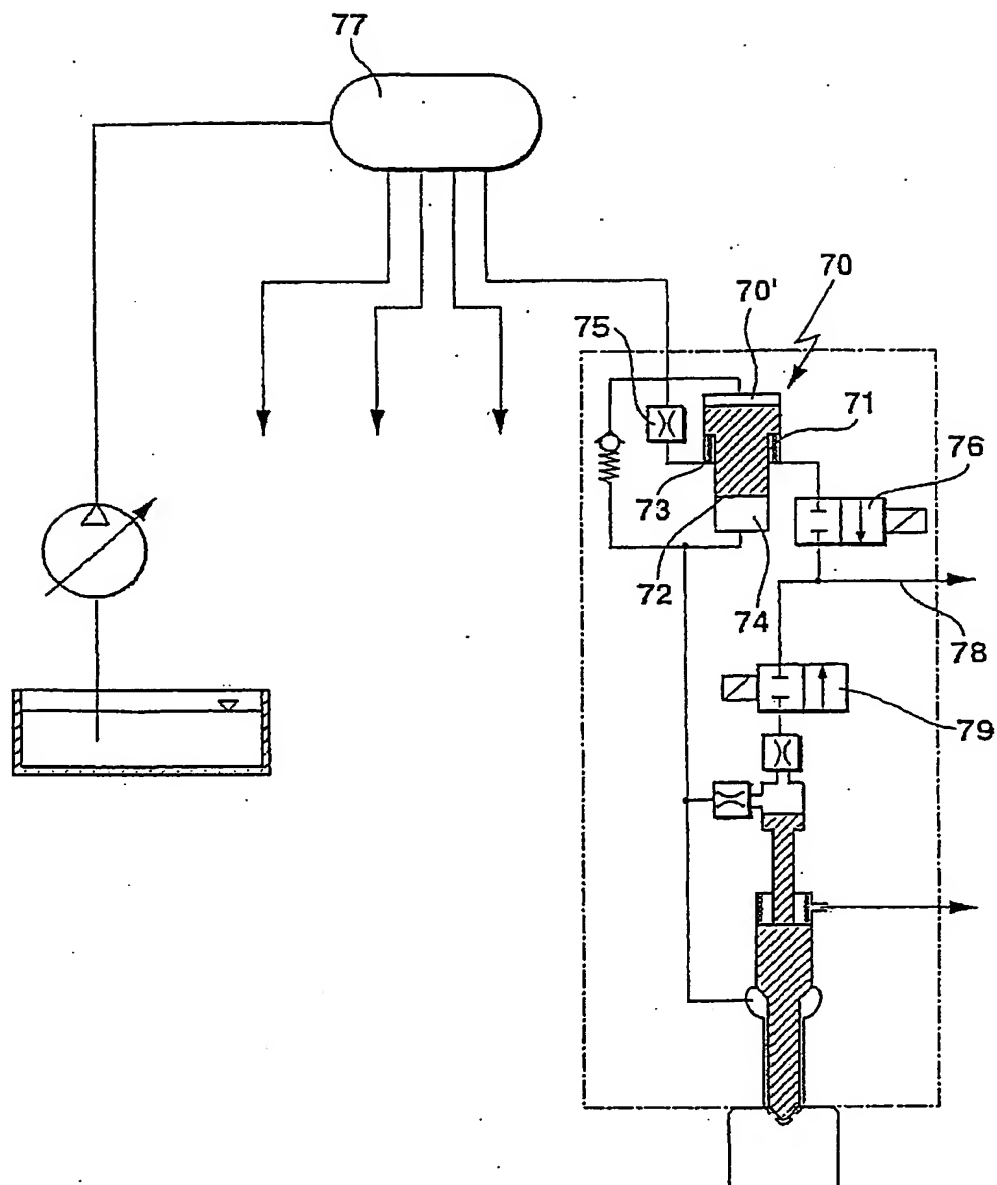
【図4】

Fig. 4



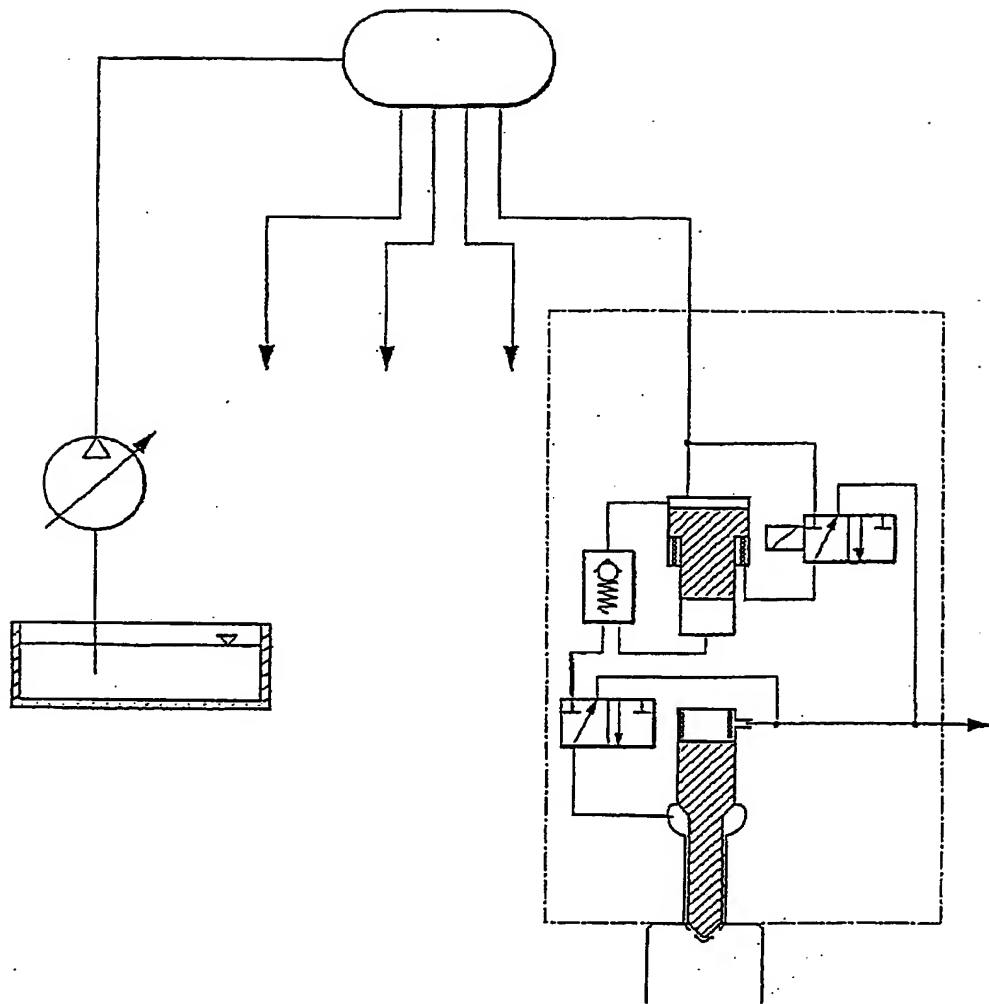
【図 5】

Fig. 5



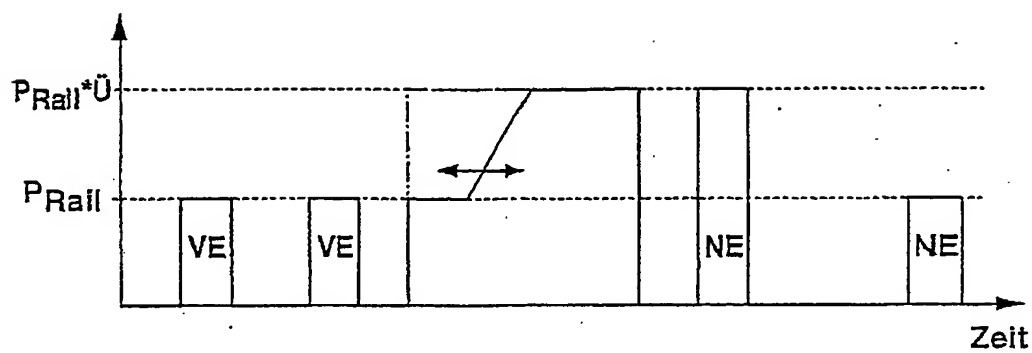
【図7】

Fig. 7



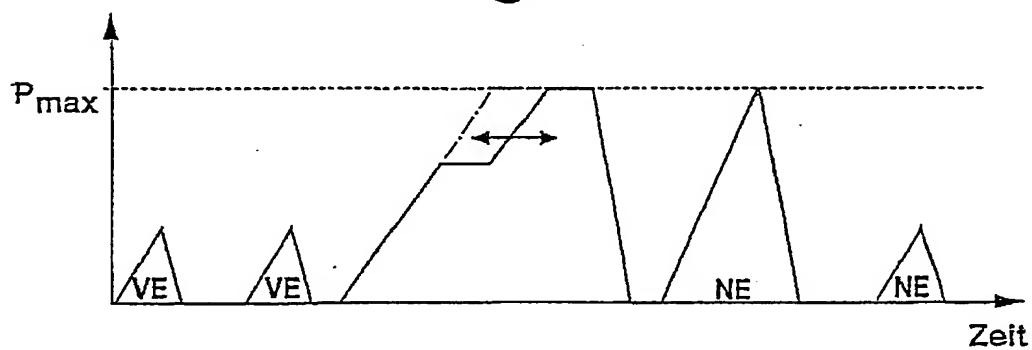
【図 8】

Fig. 8



【図 9】

Fig. 9



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 00/00580

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 7 F02M59/10 F02M57/02 F02M47/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC 7 F02M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 803 028 A (ROSE NIGEL ERIC) 8 September 1998 (1998-09-08)	1-3, 5, 7, 8
A	column 4, line 23 - column 6, line 39	9
X	US 4 069 800 A (KANDA FUMIO ET AL) 24 January 1978 (1978-01-24)	1-3, 5
A	column 2, line 8 - column 6, line 8; figures 1-3	9
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 094 (M-293), 28 April 1984 (1984-04-28)	1-3, 5, 7, 8
A	& JP 59 007768 A (NISSAN JIDOSHA KK), 14 January 1984 (1984-01-14) abstract	9
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (see specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principles or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
16 June 2000		29/06/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 eponrl, Fax (+31-70) 340-3018		Authorized officer Hakhyerdi, N

Form PCT/ISA210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/00580

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 270 (M-344), 11 December 1984 (1984-12-11) & JP 59 141764 A (NISSAN JIDOSHA KK), 14 August 1984 (1984-08-14) abstract	1-3,5,11
X	DE 41 18 237 A (AVL VERBRENNUNGSKRAFT MESSTECH) 12 December 1991 (1991-12-12) column 3, line 7 -column 5, line 39; figures 1-5	1-3,5,6, 11
X	DE 33 45 971 A (VOLKSWAGENWERK AG) 27 June 1985 (1985-06-27) page 5, line 16 -page 9, line 21; figure 1	1,2,4,5, 10,11
X	EP 0 056 916 A (RENAULT) 4 August 1982 (1982-08-04) page 4, line 20 -page 10, line 12; figures 1-5	1,2,4,6, 10,11
X	DE 20 03 265 A (TECHNISCHE HOCHSCHULE OTTO VON GUERICKE MAGDEBURG) 19 November 1970 (1970-11-19) page 3, line 7 -page 4, line 11; figure	1,4,5, 10,11
X	US 4 333 436 A (KOPSE ODOM ET AL) 8 June 1982 (1982-06-08) column 2, line 50 -column 3, line 27; figure 1	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00580

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5803028 A	08-09-1998	AU 713548 B AU 3644795 A WO 9612109 A CN 1139977 A EP 0734495 A	02-12-1999 06-05-1996 25-04-1996 08-01-1997 02-10-1996
US 4069800 A	24-01-1978	JP 51101628 A DE 2602280 A GB 1525772 A	08-09-1976 29-07-1976 20-09-1978
JP 59007768 A	14-01-1984	JP 1742550 C JP 4028902 B	15-03-1993 15-05-1992
JP 59141764 A	14-08-1984	NONE	
DE 4118237 A	12-12-1991	NONE	
DE 3345971 A	27-06-1985	NONE	
EP 0056916 A	04-08-1982	FR 2497876 A AT 21729 T DE 3175234 D	16-07-1982 15-09-1986 02-10-1986
DE 2003265 A	19-11-1970	HU 164757 B	11-04-1974
US 4333436 A	08-06-1982	DE 2806788 A GB 1603237 A JP 1583183 C JP 2005911 B JP 54118917 A	23-08-1979 18-11-1981 22-10-1990 06-02-1990 14-09-1979

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	ターマコード (参考)
F 0 2 M 55/02	3 5 0	F 0 2 M 55/02	3 5 0 P
			3 5 0 U
57/02	3 2 0	57/02	3 2 0 A
	3 3 0		3 3 0 B
(72) 発明者	ハンス・クリストフ マーゲル		
	ドイツ連邦共和国 プフリンゲン バッハ		
	シュトラッセ 10		
(72) 発明者	ヴォルフガング オッターバッハ		
	ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト ヴ		
	イッキンガーヴェーク 45		
F ターム (参考)	3G066 AA07 AB02 AC01 AC08 AC09		
	AD12 BA05 BA13 BA51 CA01T		
	CA04U CA32U CB07U CB09		
	CB12 CB16 CC06T CC08T		
	CC14 CC64T CC66 CC67		
	CC68U CC69 CC70 CD29		
	CE13 CE22 CE27 DA09 DA11		
	DA12 DA13 DA14 DA15 DC09		

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The boost unit (9; 32; 52; 70) which is a fuel injection equipment (1; 50; 61), and has been arranged between an accumulator (6; 31; 51; 77) and a nozzle room (16) is prepared. It connects with the nozzle room (16) through the conduit (20). the pressure room (14; 37; 74) of this boost unit -- a pressure -- the thing of the format that the by-pass line (28; 54) connected to said accumulator (6; 31; 51; 77) is prepared -- setting -- a by-pass line (28; 54) -- a pressure -- fuel injection equipment characterized by connecting with a conduit (20) directly.

[Claim 2] The fuel injection equipment according to claim 1 with which the by-pass line (28; 54) has the check valve (11; 53).

[Claim 3] The fuel injection equipment according to claim 1 or 2 with which the boost unit (9) is arranged inside the injector (8).

[Claim 4] The fuel injection equipment according to claim 1 or 2 with which the boost unit (9) is arranged on the outside of an injector (8).

[Claim 5] The fuel injection equipment given [to claims 1-4] in any 1 term which has the means for a fuel injection equipment (50; 61) to perform fuel injection by which pressure control was carried out.

[Claim 6] The fuel injection equipment given [to claims 1-4] in any 1 term which has the means for a fuel injection equipment (1) to perform fuel injection by which stroke control was carried out.

[Claim 7] The fuel injection equipment given [to claims 1-6] in any 1 term to which control of a boost unit (9) is carried out in fluid pressure with the pressure load of a difference room (12').

[Claim 8] The fuel injection equipment according to claim 7 with which a difference room (12') leaks through 2 port two position valve, connection with a conduit is possible with fuel injection equipment and the connection from a difference room to an accumulator is prepared.

[Claim 9] In the thing of a format which has the boost unit (9) which is a fuel injection equipment and has been arranged between an accumulator (6) and a nozzle room (16) Fuel injection equipment with which a boost unit (9) and the valve gear for controlling this boost unit (9) and an accumulator (16) are characterized by being included in one configuration unit.

[Claim 10] In the thing of a format which has the boost unit (9) which is a fuel injection equipment and has been arranged between an accumulator (6) and a nozzle room (16) Fuel injection equipment characterized by arranging the valve gear in the part of the arbitration between the accumulators (6) and injectors (8) of the outside of an injector (8) in order to control a boost unit (9) and this boost unit (9).

[Claim 11] In the thing of a format which has the boost unit (9) which is a fuel injection equipment and has been arranged between an accumulator (6) and a nozzle room (16) Fuel injection equipment characterized by arranging the valve gear (10; 59; 63; 76) on the outside of a boost unit (9).

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

This invention relates to the fuel injection equipment of a format given in the superordinate concept of claim 1.

[0002]

In order to deepen an understanding of a specification and a claim, some concepts are explained below. The fuel injection equipment by this invention can be constituted also so that stroke control may be carried out, and pressure control may be carried out. In the range of this invention, the fuel injection equipment by which stroke control is carried out is that closing motion of injection opening is performed by the valve portion material which can slide based on the fluid pressure-collaboration with the fuel pressure of a nozzle room, and the fuel pressure of control room. Valve portion material goes up with the reduced pressure in control room. Alternatively, the variation rate of valve portion material is performed by the actuation member (actuator). The fuel injection equipment by this invention by which pressure control is carried out is that valve portion material resists an operation of the closing force (spring), and exercises with the fuel pressure formed in the nozzle interior of a room of an injector, and injection opening for injection of the fuel to a cylinder is released from a nozzle room. The pressure which makes a fuel flow out of a nozzle room into an internal combustion engine's cylinder is called injection pressure. On the other hand, it is understood as system ** being a pressure which the pressure which the fuel has by the inside of a fuel injection equipment, or the fuel currently stored has. Metering of a fuel means preparing regular fuel quantity for injection. Leakage does not exist at the time of operation of a fuel injection equipment, and is not used for injection (for example, leakage in a guide), but is understood as the amount of the fuel returned to a fuel tank. The pressure level of this leakage can have a standby pressure, and, subsequently pressure is discharged into a fuel in this case according to the pressure level of a fuel tank.

[0003]

The injection by which stroke control is carried out is well-known by for example, the Federal Republic of Germany patent application public presentation No. 19619523 specification. The injection pressure which can be obtained is restricted to about 1600-1800 bars by an accumulator (rail) and high pressure pumping in this case.

[0004]

Since injection pressure is raised, a boost unit can be prepared with for example, a U.S. Pat. No. 5143291 specification or a U.S. Pat. No. 5522545 specification so that it may be well-known. The fault of such a system to boost has the inadequate free nature of injection, and the error of the amount at the time of carrying out metering of the fuel of a small amount is in a large thing.

[0005]

In the fuel injection equipment indicated by JP,8-277762,B, in order to raise the free nature of injection and to raise the metering precision of pre-injection, two accumulators which have a different pressure are prepared. In order to prepare these two accumulators, the time and effort of big manufacture is required and a manufacturing cost is high. In this case, the greatest injection pressure is too restricted by the fuel pump and the accumulator.

[0006]

The boost unit arranged at the injector is well-known by the Europe patent public presentation No.

0691471 specification. Since the by-pass line for pressure injection and the pressure room of a boost unit are located in series, the piston which can slide on a boost unit does not move, but a by-pass line can be penetrated only when pulling back completely.

[0007]

Effect of the invention In order to raise free nature and the maximum injection pressure, the fuel injection equipment according to claim 1 is proposed. The fluid pressure boost unit is assigned to each injector of a common rail system. This boost unit can raise the maximum injection pressure, for example to the high pressures above 1800 bars, and can also prepare the 2nd injection pressure. a by-pass line -- the edge of the pressure room of a boost unit -- it is -- supply in a nozzle room -- the nozzle room from a conduit or a boost unit -- supply -- it leads to the conduit. Injection of the comparatively low fuel of a pressure can be performed regardless of the location of the pressure means of a boost unit. Since a load is carried out by ***** (rail pressure) with comparatively small accumulator and injector by the boost unit, by it, it has the comparatively long service life. The load of high pressure pumping also becomes small. Pre-injection in which metering with few errors by small (it does not boost) injection pressure is possible can be performed. By the change between injection pressure, when injection pressure is high or low, high post-injection of free nature or post-injection of multiple times can be performed.

[0008]

explanation of an example the fuel pump 2 by which metering is carried out in the 1st example of the fuel injection equipment 1 by which stroke control is carried out shown in drawing 1 -- a fuel 3 -- storing -- the supply from a tank 4 -- it is fed by the central accumulator 6 (common rail) through a conduit 5. two or more pressures which are equivalent to the total of each cylinder from this accumulator 6 -- the conduit 7 is drawn toward each injector 8 (fuel injection equipment) which rushes into the combustion chamber of the internal combustion engine which wants to supply. Only one of these injectors 8 is illustrated by drawing 1. By the fuel injection pump 2, the 1st system ** is formed and it is stored in an accumulator 6. This 1st system ** is used in order to form in a list the injection progress (boot mold injection Bootinjektion) which has a plateau for post-injection (the increment in HC concentration or soot reduction for exhaust gas after treatment), if it is with pre-injection and the need. In order to inject the fuel which has the 2nd comparatively high system **, one local boost unit 9 is assigned to each injector 8, respectively. This boost unit 9 is located inside an injector 8. The boost unit 9 has the valve unit (3 port two position valve) 10 for controlling a boost, the check valve 11, and the pressure means 12 as a piston element on which it can be slid. this pressure means 12 -- one edge -- the valve unit 10 -- a pressure -- it can connect with a conduit 7 and the pressure load of the pressure means 12 may be carried out at one edge. Since difference room 12' leaks and pressure is discharged into it through the conduit 13, it can be slid on the pressure means 12 in order to reduce the volume of the pressure room 14. The pressure means 12 exercises in the compression direction, and the fuel which exists in the pressure room 14 by this is compressed, and is supplied to control room 15 and the nozzle room 16. It is prevented that the compressed fuel flows backwards to an accumulator 6 by the check valve 11. The 2nd comparatively high pressure is made to be generated by the suitable surface ratio of 1st ** 14' and the pressure room 14. When 1st ** 14' leaks by the valve unit 10 and is connected to the conduit 13, the pressure means 12 is returned and it fills up with the pressure room 14 again. Based on the pressure ratio of the pressure room 14 and ** 14 of ** 1st', a check valve 11 is opened wide, thereby, the pressure room 14 is under rail pressure (pressure of an accumulator 6), and the pressure means 12 is returned to a start location by fluid pressure. in order to improve return behavior -- an unit or two or more springs -- ** 12 and 14 and 14' -- it can arrange inside. Thus, the 2nd system ** can be formed by pressure magnification.

[0009]

Injection is performed by the valve portion material 18 of the shape of a piston in which shaft-orientations sliding is possible within a guide hole through fuel metering equipment. This valve portion material 18 has the conic valve sealing surface 19 at one edge, is this valve sealing surface 19, and cooperates with the valve seat side established in injector casing of the injector unit 8. The injection tip is prepared in the valve seat side of injector casing. the pressure receiving side turned in the open direction of the valve portion material 18 in the inside of the nozzle room 16 -- a pressure -- it is exposed to the pressure which was supplied to the nozzle room 16 through the conduit 20, and

was formed here. The pressure member 22 is acting on the valve portion material 18 further in the said alignment to a valve spring 21. This pressure member 22 has restricted control room 15 by the end face 23 of the opposite side in the valve sealing surface 19. the pressure discharge which control room 15 equipped with a feed zone with the 1st drawing 24, and the 2nd drawing 26 with the fuel pressure connection as the starting point -- it has the derivation section to a conduit 25. The 2nd drawing 26 is controlled by 2 port two position valve 27.

[0010]

The nozzle room 16 adjoins even the valve seat side of injector casing through the annular gap between the valve portion material 18 and a guide hole. The pressure load of the pressure member 22 is carried out in the closing direction through the pressure in control room 15.

[0011]

The nozzle room 16 and control room 15 are always filled up with the fuel in the 1st system ** or the 2nd system draft. Since the pressure in control room 15 is reduced at the time of actuation (disconnection) of 2 port two position valve 27, the pressure of the nozzle room 16 which acts on the valve portion material 18 in the open direction exceeds as a result the pressure which acts on the valve portion material 18 in the closing direction. The valve sealing surface 19 is raised from a valve seat side, and a fuel is injected. In this case, the pressure-discharge process of control room 15, as a result stroke control of the valve portion material 18 are extracted as diaphragm 24, and can affect it by dimension setup of 26.

[0012]

Closing of injection is performed by operating 2 port two position valve 27 again (closing). Control room 15 leaks, a deconcatenation is again carried out by this 2 port two position valve 27 from a conduit 13, a pressure is again formed in control room 15 by this of it, and the pressure member 22 is moved to a closing location by this pressure by it.

[0013]

A valve unit is operated by the electromagnet for closing motion or a change-over. An electromagnet supervises the various operation parameters (engine speed etc.) of the internal combustion engine which wants to supply, and is controlled by the control unit which can be processed.

[0014]

A piezo-electric actuation member (actuator) can also be used instead of the valve unit controlled by the magnet. This piezo-electric actuation member is equipped with the required force or distance transform equipment depending on the required temperature-compensation member and the case.

[0015]

The fuel injection equipment 1 has the boost unit 9 arranged between an accumulator 6 and the nozzle room 16. this pressure room 14 -- a pressure -- it connects with the nozzle room 16 through the conduit 20. Furthermore, the by-pass line 28 connected to the accumulator 6 is formed. a by-pass line 28 -- direct -- a pressure -- it connects with the conduit 20. Since it can be used for injection with rail pressure and arranged in parallel with the pressure room 14, a by-pass line 28 can penetrate a by-pass line 28 regardless of movement and the location of the pressure means 12 which can slide on the boost unit 9. The flexibility of injection is raised.

[0016]

Next, it restricts and explains to difference with the fuel injection equipment of drawing 1 about drawing 2 - drawing 9 . The same component is not explained.

[0017]

Drawing 2 shows that the pressure inverter 9 is arranged in the change example of a fuel injection equipment 1 on the outside of an injector 8. The boost unit 9 can exist in the part of the arbitration between an accumulator 6 and an injector 8. The configuration size of this injector 8 becomes small. In this case, the boost unit 9 and an accumulator 6 equipped with the valve gear of affiliation are incorporable into one component. This valve gear may be arranged on the outside of the boost unit 9.

[0018]

The fuel injection equipment 50 of drawing 3 has the accumulator 51 for the fuel which has the 1st system **. Comparatively high system ** can be formed by the boost unit 52 connected by the valve unit 59. Metering of the fuel by which pressure control was carried out is performed through a valve

unit 55 like 3 port two position valve. When the pressure which exists in the pressure receiving side 58 exceeds the spring force of a valve spring 57, the valve portion material 56 can resist the force of a valve spring 57, and can exercise. 3 port two position valves 55 and 59 exist inside an injector 60.
[0019]

The fuel injection equipment 61 similar to drawing 3 is illustrated by drawing 4. The valve unit 62 (3 port two position valve) for fuel metering of this fuel injection equipment and the valve unit 63 (3 port two position valve) for pressure conversion control are arranged on the outside of an injector 64. Also in a fuel injection equipment 61, both valves of each other can be arranged separately.
[0020]

The boost unit 70 is simplified and the control optimized about loss is shown in drawing 5. In order to control the boost unit 70, the pressure in the difference room 71 formed of the shift to the comparatively big, comparatively small piston cross section from the piston cross section is used. It is again filled up with a boost unit, and in order to make it stop, the load of this difference room is carried out by the supply pressure (rail pressure). The same pressure (rail pressure) as all the pressure receiving sides of a piston 72 is formed. Pressure compensation of the piston 72 is carried out. A piston 72 is pressed by the start location with the additional spring 73. In order to operate the boost unit 70, pressure is discharged in this difference room 71, and the boost according to surface ratio is performed by the boost unit. In order to return the boost unit 70, and since it is re-filled up with the pressure room 74 by control of such a format, it is not necessary to discharge pressure into 1st big ** 70'. Pressure-discharge loss is remarkably reducible in the case of a small fluid pressure-boost.
[0021]

In order to control the boost unit 70, it can extract instead of time-consuming 3 port two position valve, and 75 and simple 2 port two position valve 76 can be used. This drawing 75 connects the difference room 71 to the fuel which is in a supply draft from an accumulator 77. 2 port two position valve leaks and connects the difference room 71 to a conduit 78. Drawing 75 is small as much as possible, and it is desirable to be greatly designed by extent which returns a piston 72 to a start location between injection cycles. The leakage in a guide of a piston 72 can also be used as a diaphragm. When 2 port two position valve 76 is closed, the leakage in the guide of a piston 72 is not produced. It is because the pressure load of the difference room 71 is carried out. Drawing is also incorporable into a piston.
[0022]

When 2 port two position valves 76 and 79 are closed, an injector is under the pressure of an accumulator 77. The boost unit is located in a start location. Injection with rail pressure is performed by the valve 79. If it asks for injection by the comparatively high pressure, it will control and (opened wide) boost 2 port two position valve 76.
[0023]

In order to control the pressure in a difference room, 3 port two position valve may be used. The control performed in drawing 6 through 3 port two position valve in the injection system by which stroke control is carried out is shown. The control performed to drawing 7 through 3 port two position valve in the injection system by which pressure control is carried out is shown.
[0024]

For the system by which stroke control is carried out, injection progress of drawing 8 arises with a quiescent state (condition which a boost unit does not operate but is in a starting condition) as the starting point. Pre-injection by few (rail) pressures is performed through a bypass by the change of the valve unit 27, and the selector valve 10 by which the boost unit was stopped at the time of initiation of an injection cycle. Pre-injection is completed by closing of a valve 27 (refer to drawing 1). By repeating a change and performing it, pre-injection can be repeated and can be performed. Electric power is supplied by the valve unit 10 arranged before a boost unit for the main injection, and, thereby, the pressure heightened according to the boost ratio arises in an injector in a nozzle room and control room. The main injection can begin by disconnection of a valve 27 (alternate long and short dash line). Closing of the main injection is performed by closing 2 port two position valve 27 again. If a boost unit operates to a valve 27 and coincidence, injection can be begun from rail pressure level, and it will reach a magnification pressure, drawing the side edge of a characteristic curve which goes up in the shape of a ramp (rampenfoermig). If a change-over of a boost unit is

delayed, it will be first injected with rail pressure and injection progress of a boot mold will arise by the change of a boost unit under the boost unit which operated. It depends for the die length of a high-pressure part on the operating time of a boost unit. The main injection is ended by closing of a valve 27. If a boost unit is stopped before closing a valve 27, injection pressure will decompress in the shape of a ramp on rail pressure level by the system by which pressure control is carried out so that it may be well-known. It can be chosen as post-injection between high injection level and low injection level. Thereby, it can back-inject by the high pressure for soot reduction immediately after the main injection. Or post-injection decompressed under injection pressure low for exhaust gas after treatment is performed.

[0025]

In the system by which pressure control is carried out, injection pressure progress as shown in drawing 9 is obtained with hibernation (condition which a boost unit does not operate but is in a start location) as the starting point. Pre-injection is performed through a bypass by the selector valve by which the change of the valve unit 55 and the boost unit were stopped with slight rail pressure at the time of initiation of an injection cycle. It can carry out by repeating pre-injection by repeating a change-over and performing it. In all the subregions of injection, ramp-like progress [injection pressure] arises by the pressure buildup of the nozzle interior of a room. Electric power can be supplied to the valve unit 59 arranged before a boost unit for the main injection at a valve 55 and coincidence. Thereby, injection pressure passes in the shape of a ramp even in the maximum high pressure which it boosted (alternate long and short dash line). Closing of the main injection is again performed by closing a valve 55. If the change of a boost unit is delayed, it will be first injected with rail pressure and injection progress of a boot mold will arise by changing a boost unit. It depends for the die length of a high-pressure part on the operating time of a boost unit. The main injection is ended by closing of a valve 55, thereby, injection pressure decreases in the shape of a ramp on leakage pressure level by discharging pressure into a nozzle room again, and injection is ended. Post-injection can be chosen between high injection pressure level and low injection pressure level. Post-injection decompressed with the low injection pressure for being able to back-inject by the pressure high in order to reduce soot, or carrying out after treatment of the exhaust gas immediately after the main injection can be performed.

[0026]

In addition to the above-mentioned boot mold injection for a system, it is possible additionally that the so-called rate shaping nozzle (rate-shaping-nozzle) is realized with the suitable valve portion material (nozzle needle) of a configuration, and the configuration of a nozzle room. Thereby, in a part for the depression of boot mold injection, still more nearly another pressure plateau is realized in all injections. Furthermore in the high-pressure part of injection (at the time of operation of a boost unit), it is thought that injection progress of another form is realized by the bursting hole prepared in the piston of a boost unit.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]

It is drawing showing the fuel injection equipment by which stroke control is carried out.

[Drawing 2]

It is drawing showing another example of the fuel injection equipment by which stroke control is carried out.

[Drawing 3]

It is drawing showing the fuel injection equipment by which pressure control is carried out.

[Drawing 4]

It is drawing showing another example of the fuel injection equipment by which pressure control is carried out.

[Drawing 5]

It is drawing showing still more nearly another example of the fuel injection equipment by which stroke control is carried out.

[Drawing 6]

***** of the fuel injection equipment by which stroke control is carried out -- it is drawing showing another example.

[Drawing 7]

It is drawing showing still more nearly another example of the fuel injection equipment by which pressure control is carried out.

[Drawing 8]

It is drawing showing the example of progress of fuel injection pressure roughly.

[Drawing 9]

It is drawing showing another example of progress of fuel injection pressure roughly.

[Description of Notations]

1 Fuel Injection Equipment 2 Fuel Pump 3 Fuel 4 Savings Tank, 5 supply -- conduit 6 Accumulator 7 a pressure -- conduit 8 an injector -- 9 Boost unit 10 Valve unit 11 Check valve, 12 Pressure means 12' Difference room 13 It leaks. Conduit, 14 Pressure room 14' The 1st ** 15 Control room, 16 Nozzle room 18 Valve portion material 19 Valve sealing surface, 20 a pressure -- conduit 21 Valve spring 22 a pressure member -- 23 End face 24 extracting -- 25 pressure discharge -- conduit 26 It extracts. 27 2 port two position valve 28 By-pass line 50 Fuel injection equipment, 51 Accumulator 52 Boost unit 53 Check valve, 54 By-pass line 55 3 port two position valve 56 Valve portion material, 57 valve spring 58 Pressure receiving side 59 Valve unit 60 Injector, 61 Fuel injection equipment 62 The valve unit for fuel metering, 63 Valve unit for pressure conversion control 64 Injector, 70 Boost unit 71 Difference room 72 Piston 73 Spring 74 Pressure room 75 It extracts. 76 2 port two position valve 77 Accumulator 78 It leaks and is a conduit. 79 2 port two position valve

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

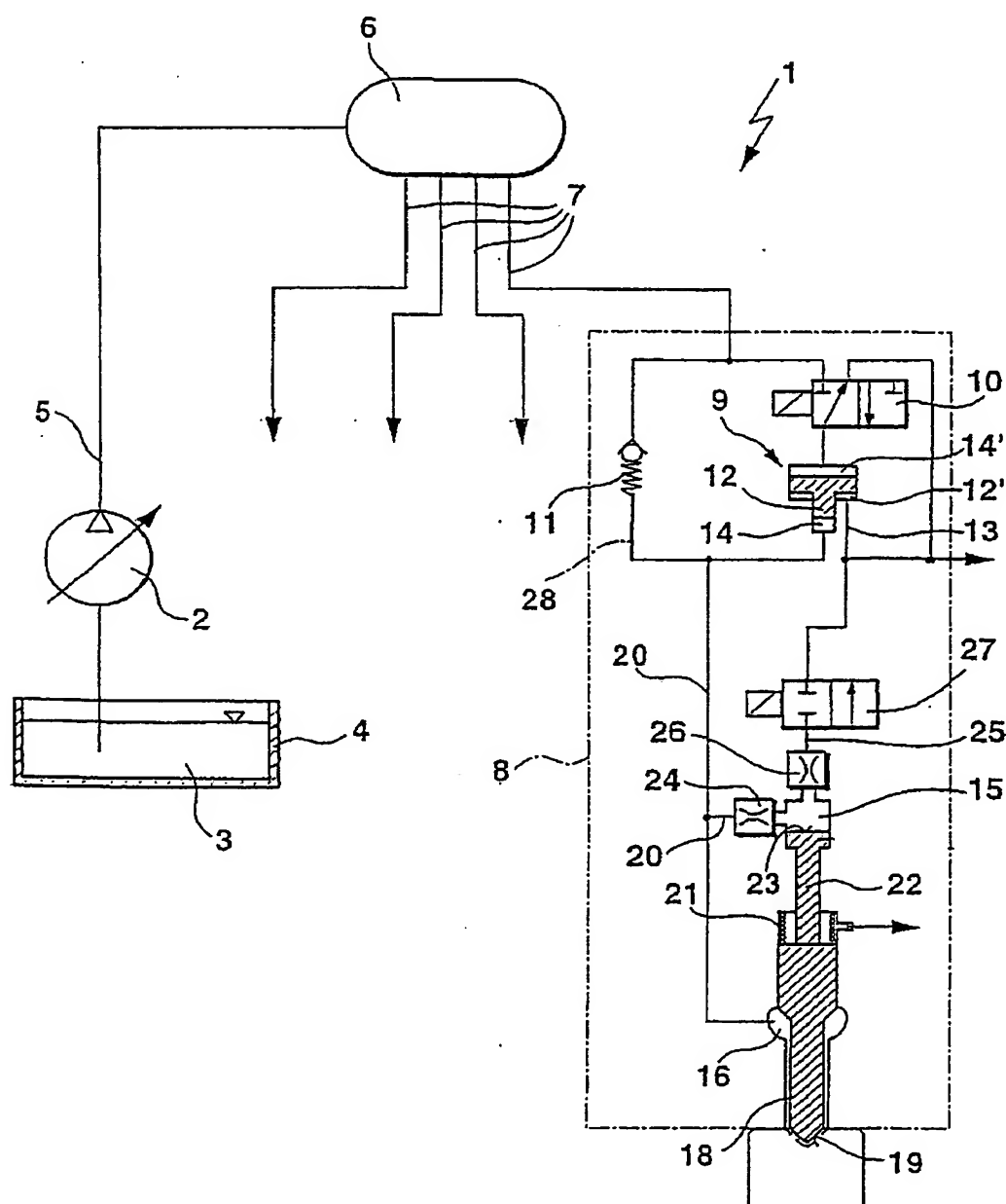
2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

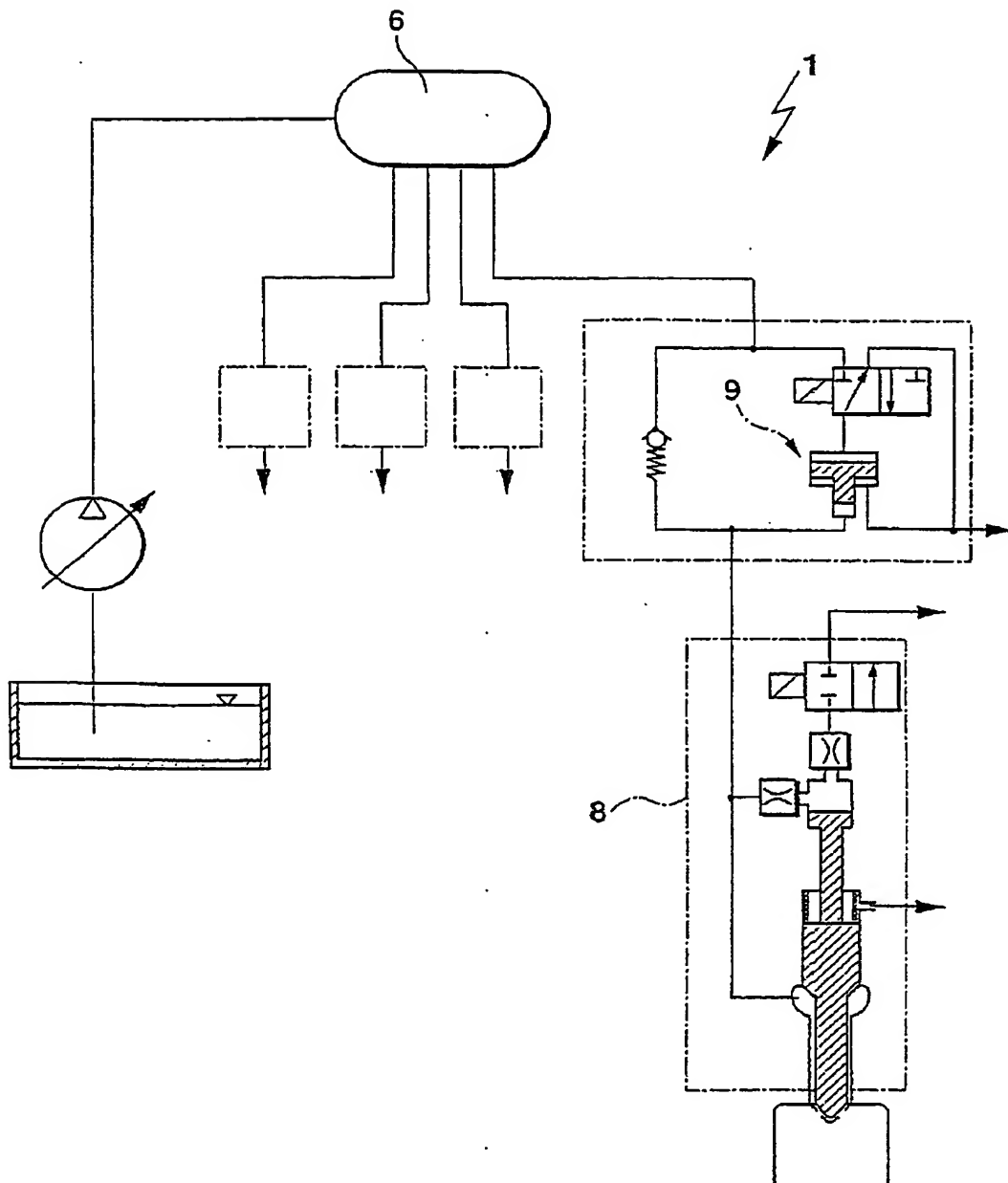
DRAWINGS

[Drawing 1]

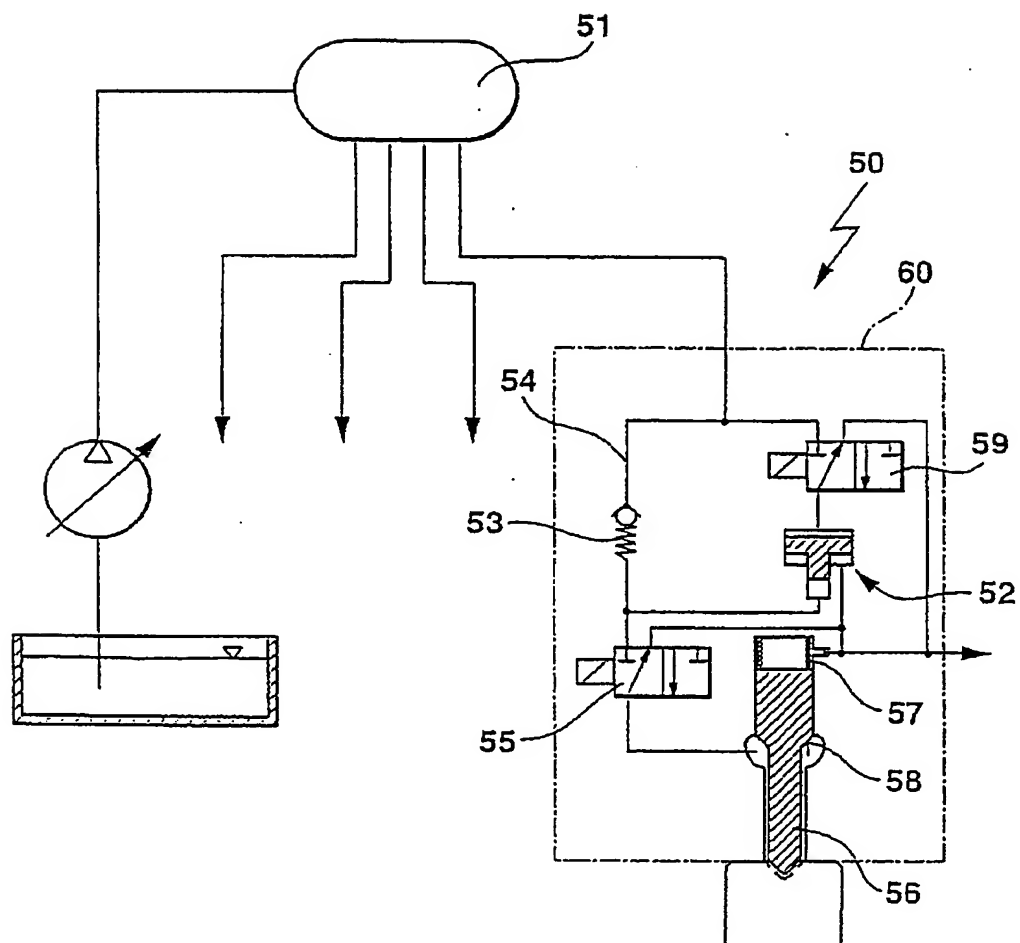
Fig. 1



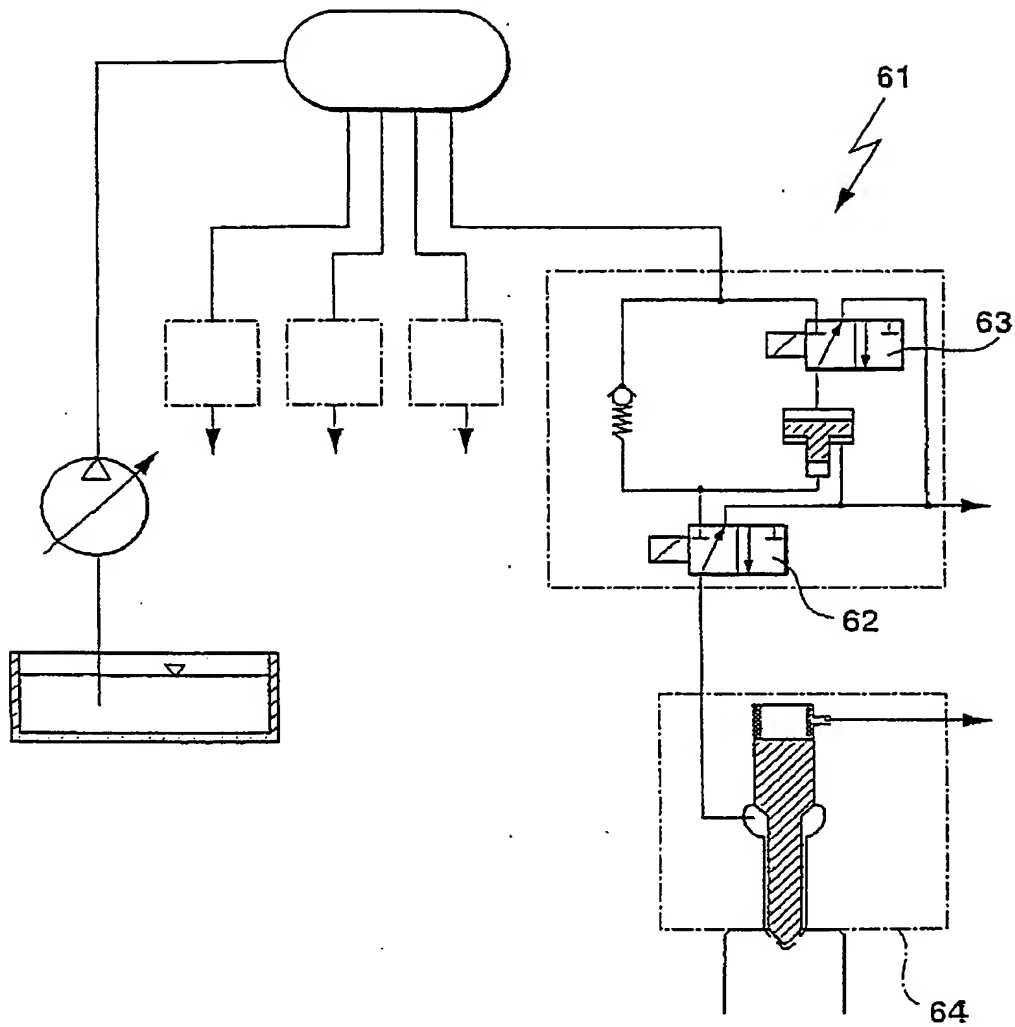
[Drawing 2]

Fig. 2

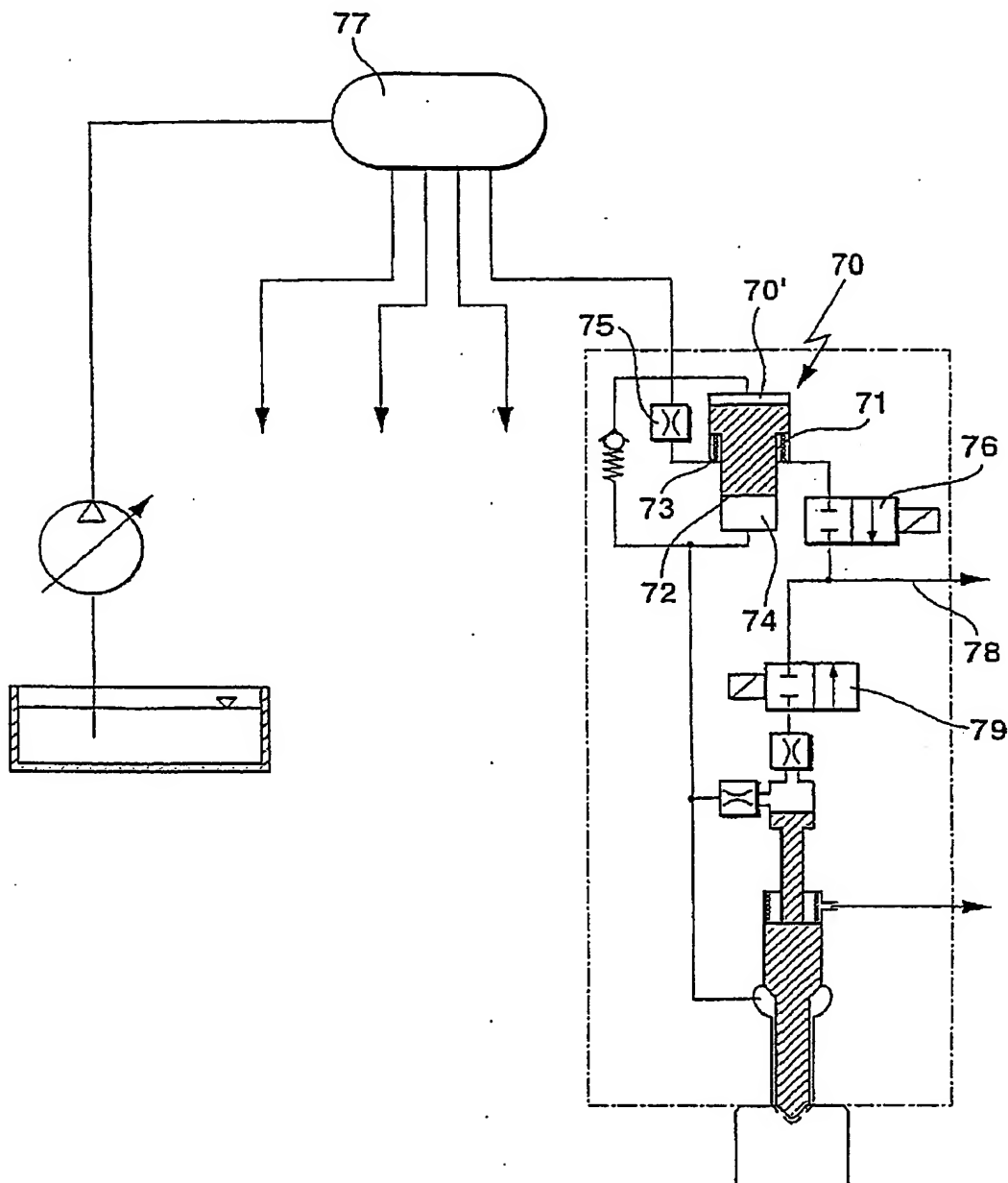
[Drawing 3]

Fig. 3

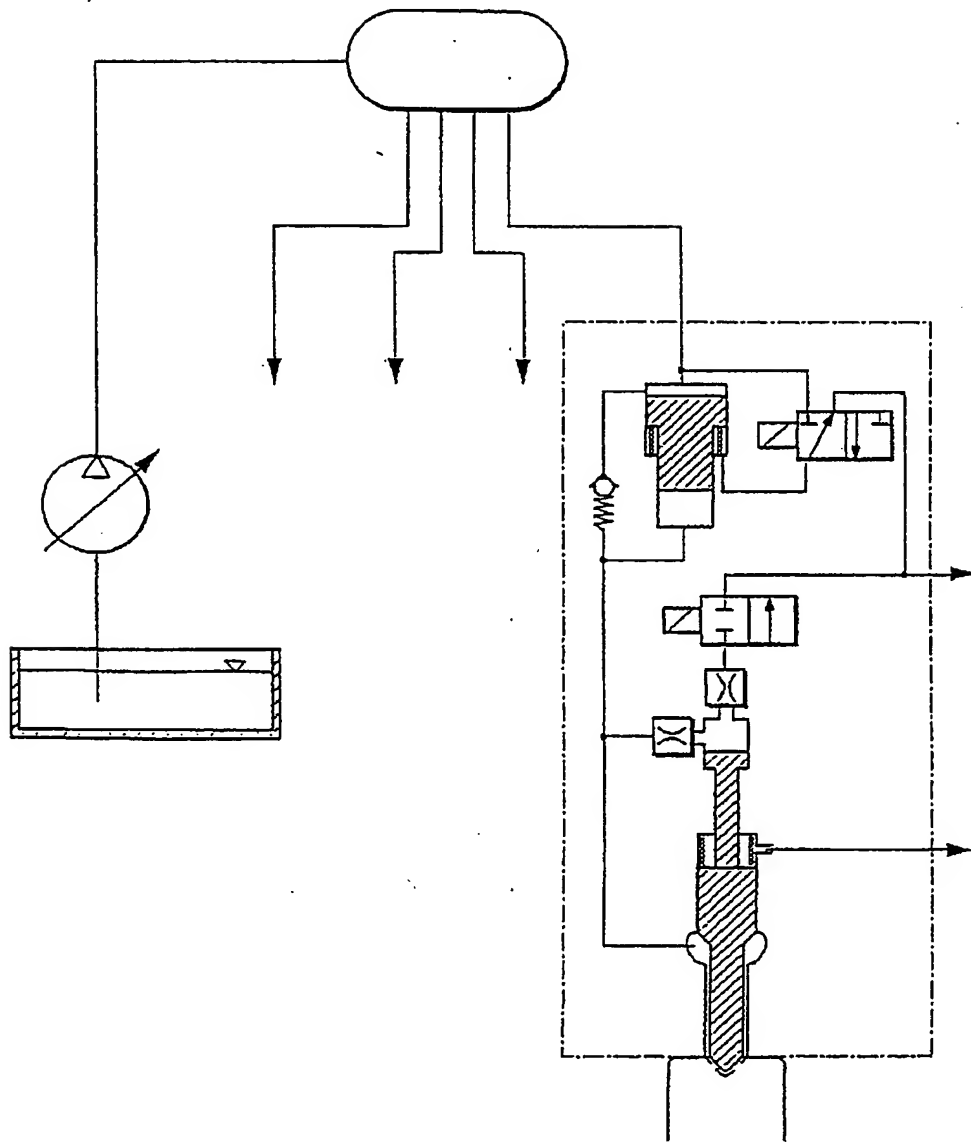
[Drawing 4]

Fig. 4

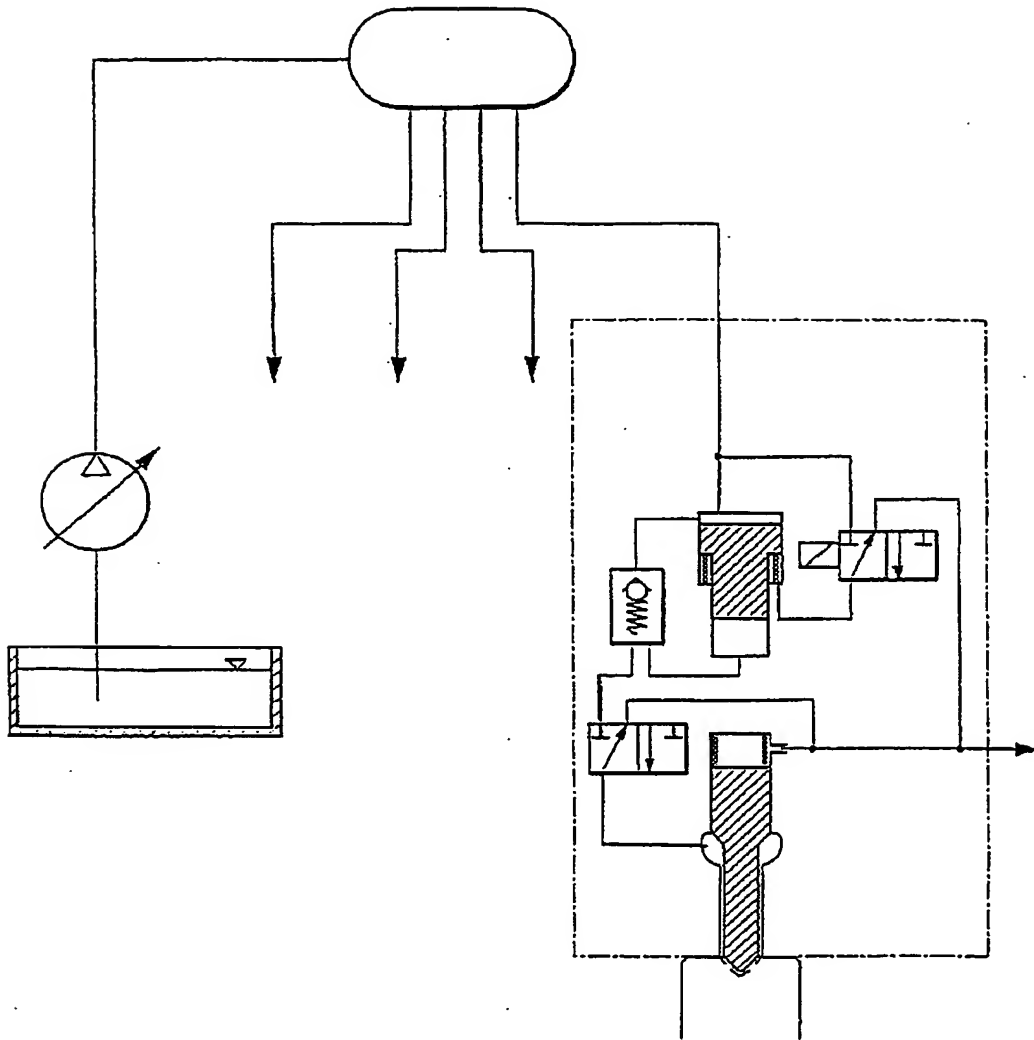
[Drawing 5]

Fig. 5

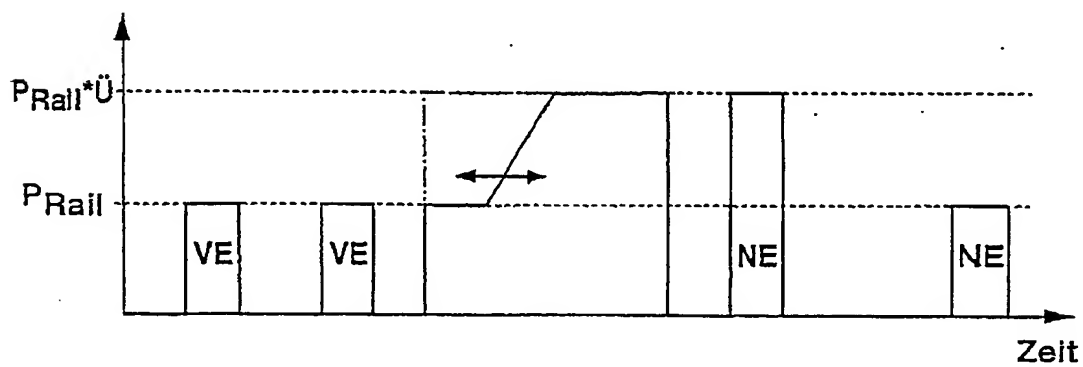
[Drawing 6]

Fig. 6

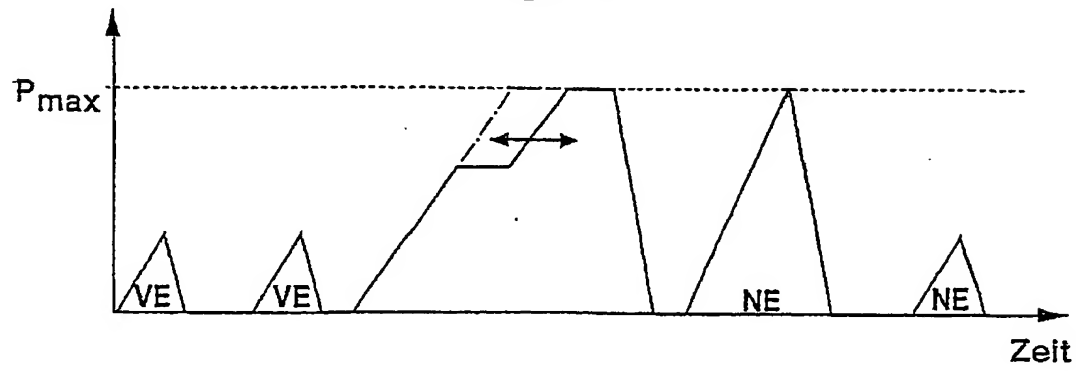
[Drawing 7]

Fig. 7

[Drawing 8]

Fig. 8

[Drawing 9]

Fig. 9

[Translation done.]